

BIAXIALLY ORIENTATED POLYESTER FILM FOR MAGNETIC TAPE WHICH CAN BE NEATLY ROLLED, ITS THICKNESS CONTROL SYSTEM AND ITS MANUFACTURE

Patent Number: JP 6-39904
Publication date: 1994-02-15
Inventor(s): YAMADA Toshiro, et al
Applicant(s):: TOYOBO CO LTD
Application Number: JP1992 0198529 1992 07 24

Abstract

PURPOSE: To produce film rolls of better quality with less wrinkles and streaks without changing film characteristics and maintaining a high productivity of the rolls by controlling distribution of thickness variation of films made of polyester as its basic ingredient.

CONSTITUTION: This biaxially orientated film is so constituted that the index of thickness variation satisfies TV_a , TV_p and TV_{sm} . The index TV_a is the center line average thickness variation, and it satisfies the formula indicated in the right and, in the formula, L is the film length in integral section, and $f(x)$ is the thickness variation curve when the center line of a half thickness is the X axis, and $f(x)$ indicates the average thickness variation in section L . The index TV_p is the height of the center line crest and it is expressed by a formula $TV_p = p_{max} \geq 1.0$, and the index TV_{sm} is the average thickness variation crest interval and it is expressed by a formula $TV_{sm} = (S_1 + S_2 + \dots + S_n) / n \geq 0.08$. In the above formulas, p_{max} is the height of the highest crest, and S is the thickness variation crest interval, and n is the number of thickness variation crest.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-39904

(43)公開日 平成6年(1994)2月15日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 9 C 47/92		9349-4F		
47/16		8016-4F		
55/12		7258-4F		
G 1 1 B 5/704		7215-5D		
// B 2 9 K 67:00				

審査請求 未請求 請求項の数3(全 6 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平4-198529

(22)出願日 平成4年(1992)7月24日

(71)出願人 000003160

東洋紡績株式会社

大阪府大阪市北区堂島浜2丁目2番8号

(72)発明者 山田 敏郎

福井県敦賀市東洋町10番24号 東洋紡績株式会社フィルム研究所敦賀分室内

(72)発明者 藤田 伸二

福井県敦賀市東洋町10番24号 東洋紡績株式会社フィルム研究所敦賀分室内

(54)【発明の名称】 巻き形状の良好な磁気テープ用2軸配向ポリエステルフィルム、その厚み制御システムおよびその製造方法

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 厚み斑を制御した巻き形状の良好な磁気テープ用2軸配向ポリエステルフィルムを提供する。

*【構成】 下式を満足する中心線平均厚み斑TV_a (μm)、中心線山高さTV_p (μm)、厚み斑山間隔TV_m (μm)を有するポリエステルフィルム。

$$TV_a = (1/L) \int_0^L |f(x) - \bar{f}| dx \leq 0.3$$

TV_p = p_{max} ≤ 1.0

TV_m = (S₁ + S₂ + S_n) / n ≥ 0.08

Lは積分区間におけるフィルム長さ(m)、f(x)は厚み斑の中心線をX軸とした時の厚み斑曲線であり、f

(x)は区間Lでの平均厚み斑である。p_{max}は中心線を基準とした最大山高さであり、Sは厚み斑の山間隔(m)、nは厚み斑の山の個数である。

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 厚み斑の指数であるTVa、TVp およびTVsmが数1、数2および数3を満足する巻き形状の*

*良好な磁気テープ用2軸配向ポリエステルフィルム。

【数1】

$$TV_a = (1/L) \int_0^L |f(x) - \bar{f}| dx \leq 0.3$$

【数2】

$$TV_p = p_{max} \leq 1.0 \quad ※$$

※【数3】

$$TV_{sm} = (S_1 + S_2 + \dots + S_n) / n \geq 0.08$$

ここで、数1において、Lは積分区間におけるフィルム長さ(m)、f(x)は厚み斑の中心線をX軸とした時の厚み斑曲線であり、 \bar{f} は区間Lでの平均厚み斑である。数2において、pmaxは中心線を基準とした最大山高さであり、また、数3において、Sは厚み斑の山間隔(m)、nは厚み斑の山の個数である。なお、TVaを中心線平均厚み斑(μm)、TVpを中心線山高さ(μm)、TVsmを厚み斑平均山間隔(μm)と呼ぶことにする。

【請求項2】 厚み斑の指数であるTVa、TVp およびTVsmが数1、数2および数3を満足する磁気テープ用2軸配向ポリエステルフィルムを製造するに際し、1台以上の厚み測定装置を用いて一軸あるいは／および二軸配向ポリエステルフィルムの厚みを測定し、コンピュータを用いてこれらのデータを解析し、フィードバックまたは／およびフィードフォワード方式により、中心線平均厚み斑TVa および厚み斑平均山間隔TVsmが数1および数2を満足するようにダイリッパ間隔を調整することを特徴とする磁気テープ用2軸配向ポリエステルフィルムの厚み制御システム。

【請求項3】 請求項2記載のシステムで厚み制御しながら、縦方向に配向したフィルムを結晶生成温度(Tc)以上融点未満の温度で横方向に3.5倍以上延伸した後、横延伸温度よりも30℃高い温度以下の温度で熱固定することを特徴とする請求項1記載の磁気テープ用2軸配向ポリエステルフィルムの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、厚み斑を制御した巻き形状の優れた磁気テープ用2軸配向ポリエステルフィルムおよびその製造法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】磁気テープ用2軸配向ポリエステルフィルムをロール状に巻き上げる場合、そのフィルムの特性や巻き上げ方法によって、巻き上げられたロールに皺が入ったり、ストリークや端面ずれ等が発生して、製品ロールの価値を極端に下落させ、時には、商品価値がまったく無くなってしまう場合もある。このような問題を回避するために、フィルムの表面特性を改良しようとした(例えば、特開昭59-95116号公報、特開昭59-171623号公報、特開平3-207727号公

報など)、厚み斑を低減させようとした(例えば、特開昭48-43772号公報、特開昭52-47070号公報、特開昭54-56674号公報、特開平1-95025号公報、特開平1-295822号公報など多数)、あるいはオシレーションによって厚み斑を巾方向に分散させようとした(例えば、特開昭36-22875号公報、特開昭39-14534号公報など)、さらに巻き上げ方法を改良しようとする提案がこれまで数多くなされている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来の技術はいずれも効果は期待できるものの必要なフィルムの特性を変更せざるを得なかったり、生産性を犠牲にせざるを得なかったり、あるいはその技術開発が極めて難しいため改良が不十分となり効果が少なくなるという問題があった。特に、このような問題はフィルムを薄膜化して行くに従って顕在化してきている。本発明はかかる問題を解決し、フィルム特性を変えることなく、また高生産性を維持しながら、しわやストリークなどの少ないロール状の良好なフィルムロールを提供することを目的としている。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、ポリエステルを主たる成分とするフィルムであって、その厚み斑の分布状態を制御することによって、フィルム特性を変えることなく高生産性を維持しながら、しわやストリークなどの少ない良好なフィルムロールを提供しようとするものである。即ち、本発明者等は研究に研究を重ねた結果、厚み斑の分布状態がフィルムの巻き形状に大きな影響を及ぼすことを見だし、厚み斑の分布状態を下式数1、数2および数3を満足するように制御することによって得られたフィルムが巻き形状の良好なロールを容易に提供することができることを明らかにし、本発明に至った。

【0005】更に、本発明者等は上記の巻き形状の良好な熱可塑性樹脂フィルムを下記に示す新規な方法で製造することができることを確認した。即ち、厚み斑の指数であるTVa、TVp およびTVsmが数1、数2および数3を満足する熱可塑性樹脂フィルムを製造するに際し、1台以上の厚み測定装置を用いて一軸あるいは／および二軸熱可塑性樹脂フィルムの厚みを測定し、コンピ

3

ュータを用いてこれらのデータを解析し、フィードバックまたは／およびフィードフォワード方式により、中心線平均厚み斑 $T V_a$ 、中心線山高さ $T V_p$ および厚み斑平均山間隔 $T V_{sm}$ が数1、数2および数3を満足するようにダイリッパ間隙を調整する熱可塑性樹脂フィルムの厚み制御システムにより、該フィルムを製造する熱可塑性樹脂フィルムの製造方法である。また、上記の厚み制御システムで厚みを制御しながら、縦方向に配向したフィルムを結晶生成温度(T_c)以上融点未満の温度で横方向に3.5倍以上好ましくは4倍以上延伸した後、横延伸温度よりも30℃高い温度以下の温度で熱固定することにより、より容易に該磁気テープ用2軸配向ポリエステルフィルムを製造方法することができる。

【0006】本発明に適用されるポリエステルとは、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等のフィルムとして成形され得る重合体およびこれらの共重合体、混合体であって、他の添加剤などが含有され*

$$T V_a = (1/L) \int_0^L |f(x) - f(x)| dx$$

また、中心線山高さ $T V_p$ とは、図2で示したように、中心線を基準とした最大山高さ p_{max} の値である。すなわち、

【0008】

【数5】

$$T V_p = p_{max} \leq 1.0$$

一方、厚み斑平均山間隔 $T V_{sm}$ とは、図3で示したよう※

$$T V_{sm} = (S_1 + S_2 + \dots + S_n) / n$$

【0010】ここで、測定方法について詳しく説明する。まず、フィルムの厚み測定はオンラインで一般に用いられる非接触方式である β 線透過減衰方式の厚み計、赤外線透過減衰方式の厚み計、光干渉分光方式の厚み計、静電容量方式の厚み計等やオフラインで一般に用いられる接触方式である触針式厚み計などいずれで測定してもよく、本発明においては、特に限定されるものではない。また、このような厚み計を用いて測定・解析・評価の範囲は、対象となるフィルム巾の有効な全巾 W [m]に渡った測定データを用いておりさえすれば、それらが巾方向に離散的データであろうと連続的データであろうと特に本発明においては限定されるものではない。が、巾方向に離散的データを用いる場合は、巾方向の分割数は5以上が好ましく、10以上がより好ましい。即ち、オンラインでの測定データを解析する場合、5台以上の厚み計センサーを巾方向に設置して同一時刻での巾方向のデータを測定し、これらのデータを本発明に従って解析・評価することが好ましいことを示唆している。例えば、オンラインでトラバースさせながら測定されたフィルム厚みのデータを用いる場合、そのデータの周期性を解析して、サンプリング間隔が本発明に適用可能かどうか判定する必要がある。オフラインで測定する場合は、

4

*たものであってもよい。本発明に適用されるフィルムとは、無配向あるいは一軸または二軸に配向した単層体あるいは積層体のいずれであってもよく、厚さも特に限定されるものではないが、平均厚さが300 μ m以下、好ましくは50 μ m以下、更に好ましくは20 μ m以下のものに適用するのが望ましい。本発明で用いられる厚み斑の指数である中心線平均厚み斑 $T V_a$ 、中心線山高さ $T V_p$ および厚み斑平均山間隔 $T V_{sm}$ とは、以下で定義される厚み斑の分布状態の一部を表す指数である。図1に示したように中心線平均厚み斑 $T V_a$ とは、厚みの測定方向を x 、各測定位置でのフィルムの厚みを $f(x)$ [μ m]、解析区間を L [m]、その区間での平均厚みを $\bar{f}(x)$ とすれば、中心線平均厚み斑 $T V_a$ は数3で定義された値である。

【0007】

【数4】

※に、各山の厚みが中心線(即ち、平均厚み $\bar{f}(x)$)以上になる位置から中心線以下になるまでの各距離 S_i ($i=1, 2, \dots, n$)の平均値として、数6で定義された値であり、 n は解析区間 L 内での厚み斑の山の個数である。

【0009】

【数6】

ならこのような制限を受けず、例えば、巾方向に連続的に測定することやライン方向に連続的に測定すること(この場合、巾方向に離散的となるが)も自由にできる。ここで一例として、巾方向に連続的に測定したデータを用いる場合の本発明の解析・評価方法について以下に説明する。対象となるフィルム巾の全巾 W [m]に渡って測定されたフィルムの厚みデータを用いて、解析区間 L [m]を1つの単位として(但し、 $W \geq L$)、この解析区間 L において N 個の厚みデータをサンプリングしてフィルムの厚みデータを数4および数5を用いて解析・評価する。そして、これらの解析・評価を、ある区間 ΔL [m]づつ移動させながら(但し、 $L/n \leq \Delta L \leq L$)フィルム全巾 W に渡って行い、これらフィルム全巾 W に渡った解析・評価を、ライン方向に位置を変えて少なくとも1回以上、好ましくは5回以上、より好ましくは10回以上行う。なお、解析区間 L およびサンプリング個数 N は特に制限はないが、測定データの信頼性の面から、解析区間 L は0.2m以下、解析区間 L 内でのサンプリング個数 N は20以上が経験上好ましく、より好ましくは解析区間 L は0.5m以下、サンプリング個数 N は40以上が好ましい。また、 ΔL も L の2分の1以下が好ましく、5分の1以下がより好ましい。

5

【0011】一方、巾方向に離散的に測定したデータを用いる場合は、解析の方向がライン方向であることを除いては、上述の巾方向に連続的な場合と同様である。なおこの場合、ライン方向には連続的であり、この解析対象のライン方向の長さは1m以上、好ましくは2m以上、より好ましくは5m以上が必要であり、このライン方向のデータが巾方向に位置を変えて、5本以上が望ましい。つぎに、本発明の厚み斑の指数である TV_a 、 TV_p および TV_{sm} が数1、数2および数3を満足する磁気テープ用2軸配向ポリエステルフィルムは、1台以上の厚み測定装置を用いて一軸あるいは／および二軸配向ポリエステルフィルムの厚みを測定し、コンピュータを用いてこれらのデータを解析し、フィードバックまたは／およびフィードフォワード方式により、中心線平均厚み斑 TV_a および厚み斑平均山間隔 TV_{sm} が数1および数2を満足するようにダイリッパ間隔を調整することによって製造することができる。が、上記の方法は、本発明の磁気テープ用2軸配向ポリエステルフィルムの製造方法の一例を例示したにすぎず、上記の方法に必ずしも限定されるものではない。

【0012】(実施例) 本発明の磁気テープ用2軸配向ポリエステルフィルムの製造方法について説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。Tダイより押し出された熱可塑性樹脂はチルロールによって急冷され、フィルム状に成形される。その未延伸の熱可塑性樹脂フィルムの厚みを厚み計1で測定し、この厚みデータは解析するためにコンピュータに送られる。ついで、そのフィルムはロール延伸機によって縦(ライン)方向に延伸され、ついでテンターのクリップによってその両端を把持されつつ、予熱ゾーンを通過して横延伸ゾーンに入り、横(巾)方向に結晶生成温度(T_{c2})以上融点未満の温度で3.5倍以上横延伸延伸された後、横延伸温度よりも30℃高い温度以下の温度で熱固定、冷却された後、クリップから外されてテンターから出される。この二軸延伸されたフィルムの厚みを、数台のセンサーが巾方向に固定された厚み計2を用いて測定し、このフィルム厚みデータをコンピュータを用いて解析し、数4、数5および数6から算出された厚み斑の指数 TV_a 、 TV_p および TV_{sm} が数1、数2および数3を満足するように、厚み計1で得られた情報も加味させながら、Tダイのリッパ間隔を調整し、所望の厚み分布を有する熱可塑性樹脂フィルムが製造される。最後に、このフィルムの両端部の不要の部分がトリミングされた後、巻き機によって巻き取られる。

【0013】以下、いくつかの具体例をあげて説明する。

実施例1

ポリエチレンテレフタレート樹脂を溶融してTダイより押し出し、チルロール上でフィルム状に成形した。この

6

実質上未配向のフィルムの厚みを β 線透過減衰方式の厚み計を巾方向にトラバースさせながら測定し、得られた厚みデータを中央演算装置のコンピュータに送った。ついで、そのフィルムをロール延伸機によって縦(ライン)方向に3.5倍延伸した後、テンターを用いて横(巾)方向に200℃で4.0倍延伸した後、210℃で熱固定して二軸配向ポリエチレンテレフタレートフィルムを得た。このテンターを出たフィルムの厚みを、巾方向に5台等間隔に設置された赤外線透過減衰方式の厚み計を用いて測定し、このフィルム厚みデータをコンピュータを用いて解析し、数4、数5および数6から算出された厚み斑の指数 TV_a 、 TV_p および TV_{sm} が数1、数2および数3を満足するように、 β 線透過減衰方式の厚み計で得られた情報も加味させながら、Tダイのリッパ間隔を調整し、厚み斑指数が $TV_a = 0.13 \mu m$ 、 $TV_p = 0.82 \mu m$ 、 $TV_{sm} = 0.10 \mu m$ の平均厚さ11 μm の二軸配向ポリエチレンテレフタレートフィルムを得た。なお、得られたポリエチレンテレフタレートフィルムの T_{c2} (示差走査熱量計Differential Scanning Calorimeterで測定)は177℃であり、融点は約265℃であった。

【0014】実施例2

実施例1において、厚み斑指数が $TV_a = 0.21 \mu m$ 、 $TV_p = 0.71 \mu m$ 、 $TV_{sm} = 0.13 \mu m$ である以外は実施例1と同様にして二軸配向ポリエチレンテレフタレートフィルムを得た。

実施例3

実施例1において、厚み斑指数が $TV_a = 0.27 \mu m$ 、 $TV_p = 0.68 \mu m$ 、 $TV_{sm} = 0.21 \mu m$ である以外は実施例1と同様にして二軸配向ポリエチレンテレフタレートフィルムを得た。

実施例4

実施例1において、厚み斑指数が $TV_a = 0.30 \mu m$ 、 $TV_p = 0.95 \mu m$ 、 $TV_{sm} = 0.08 \mu m$ である以外は実施例1と同様にして二軸配向ポリエチレンテレフタレートフィルムを得た。

比較例1

実施例1において、横延伸温度が120℃、横延伸倍率が3.5倍、熱固定温度が220℃であり、厚み斑指数が $TV_a = 0.56 \mu m$ 、 $TV_p = 1.31 \mu m$ 、 $TV_{sm} = 0.04 \mu m$ である以外は実施例1と同様にして二軸配向ポリエチレンテレフタレートフィルムを得た。

比較例2

比較例1において、厚み斑指数が $TV_a = 0.45 \mu m$ 、 $TV_p = 1.23 \mu m$ 、 $TV_{sm} = 0.06 \mu m$ である以外は比較例1と同様にして二軸配向ポリエチレンテレフタレートフィルムを得た。

比較例3

比較例1において、厚み斑指数が $TV_a = 0.36 \mu m$ 、 $TV_p = 1.12 \mu m$ 、 $TV_{sm} = 0.07 \mu m$ であ

る以外は比較例1と同様にして二軸配向ポリエチレンテレフタレートフィルムを得た。これらの実施例と比較例のロール形状の評価結果を表1に示す。

【0015】

【発明の効果】比較例（厚み斑指数TVa、TVpおよびTVsmが数1、数2および数3を満足しない場合）＊

＊では、得られたロール形状が悪いが、本発明の厚み斑指数TVa、TVpおよびTVsmが数1、数2および数3を満足するフィルムでは良好なロール形状のものを得ることができることが判る。

【0016】

【表1】

	TV _a	TV _p	TV _{sm}	横延伸倍率	横延伸温度	熱固定温度	ロール形状
実施例1	0.13	0.82	0.10	4.0	200℃	210℃	非常に良い
実施例2	0.21	0.71	0.13	4.0	200℃	210℃	非常に良い
実施例3	0.27	0.68	0.21	4.0	200℃	210℃	非常に良い
実施例4	0.30	0.95	0.08	4.0	200℃	210℃	良い
比較例1	0.56	1.31	0.04	3.5	120℃	220℃	非常に悪い
比較例2	0.45	1.23	0.06	3.5	120℃	220℃	悪い
比較例3	0.36	1.12	0.07	3.5	120℃	220℃	やや悪い

【図面の簡単な説明】

【図1】TV_{max}を定義するための説明用概念図である。

【図2】TV_pを定義するための説明用概念図である。

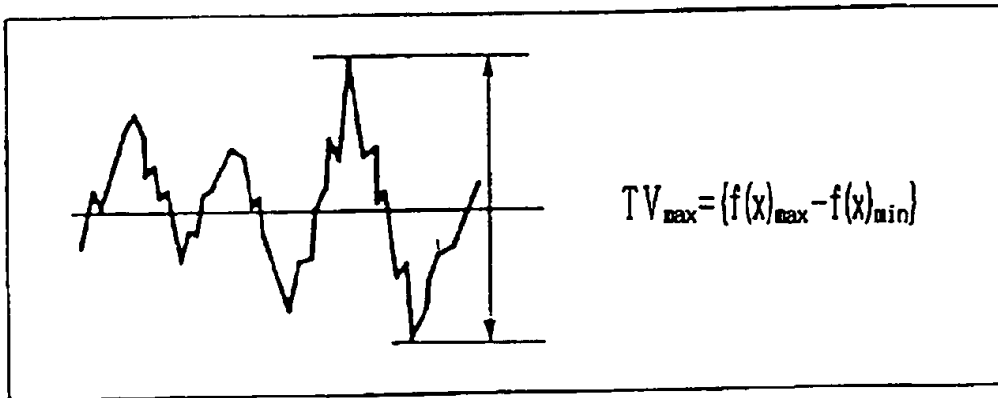
20 【図3】TV_{sm}を定義するための説明用概念図である。

【符号の説明】

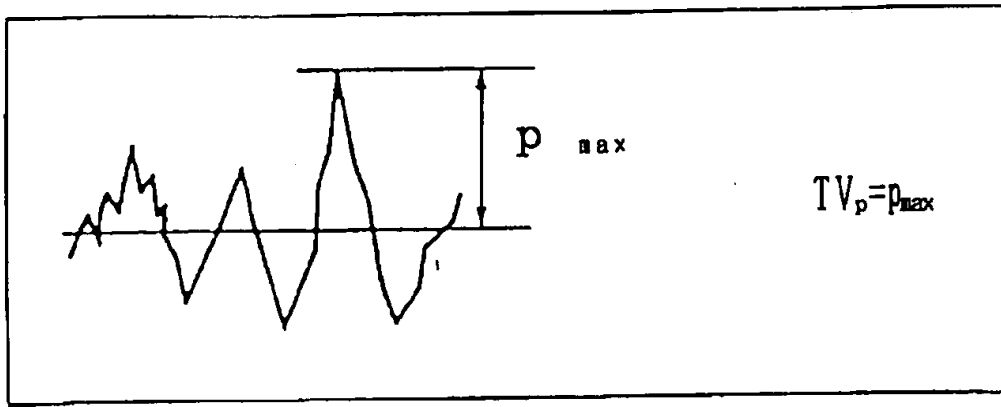
P_{max}…中心線を基準とした最大山高さを表す。

S1、S2…厚み斑の山間隔を表す。

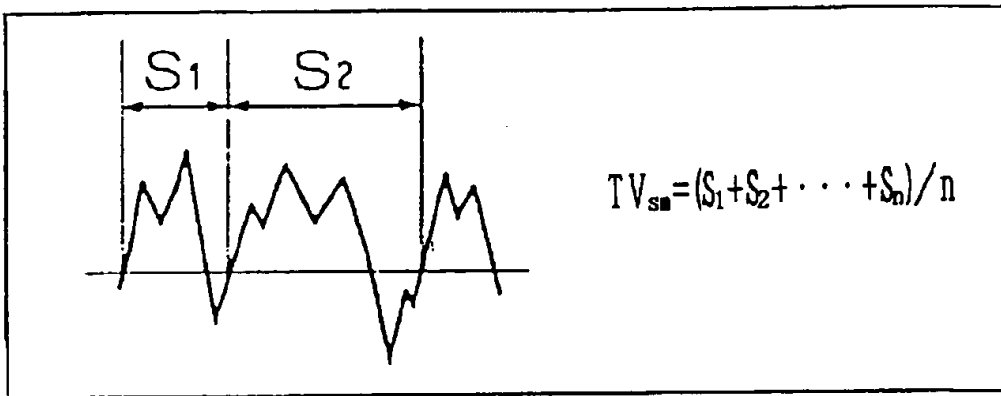
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁵

B 2 9 L 7:00

識別記号

庁内整理番号

4F

F I

技術表示箇所